

AUS DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. N. Zöllner

PROTOKOLL EINES ERNÄHRUNGSVERSUCHS MIT FORMELDIÄT

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde an
der Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

Christian Schäfer

aus Pfaffenhofen

Pfaffenhofen 1985



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor: Prof. Dr. N. Zöllner

PROTOKOLL EINES ERNÄHRUNGSVERSUCHS MIT FORMELDIÄT

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde an
der Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von
Christian Schäfer
aus Pfaffenhofen
Pfaffenhofen 1985

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. G. Wolfram

Mitberichterstatter: Prof. Dr. N. Zöllner

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 27.06.1985

PROTOKOLL EINES ERNÄHRUNGSVERSUCHS MIT FORMELDIÄT UND DEREN VERTRÄGLICHKEIT

I EINLEITUNG

II DER ERNÄHRUNGSVERSUCH

- A Zusammensetzung der Formeldiät
- B Die Zubereitung der Formeldiät
- C Energiezufuhr
 - a) Ernährungsanamnese
 - b) Tatsächliche Energiezufuhr in Form von Formeldiät

III ERGEBNISSE

- a) Allgemeine Befunde
- b) Protokolle über Nebenwirkungen bei den Versuchspersonen
- c) Gewichtsverhalten unter Formeldiät
- d) Stuhlgang unter Formeldiät
- e) Urin

IV DISKUSSION

V ZUSAMMENFASSUNG

VI LITERATURVERZEICHNIS

VII LEBENS LAUF

I EINLEITUNG

In den zivilisierten Ländern besteht ein Überangebot an Nahrungsmitteln. Durch die Zufuhr von zuviel Fett und Kohlehydraten (13) entstehen Krankheiten wie Arteriosklerose und Myokardinfarkt (17).

Myokardinfarkt und Arteriosklerose haben auch eine genetische Ätiologie (18). Darüberhinaus sind Alterungsprozesse, Adipositas, Hypertonie, Diabetes mellitus, Hypercholesterinämie, Nikotinabusus und Streß als Risikofaktoren für eine Arteriosklerose und des Myokardinfarkts bekannt (17).

An erster Stelle, nämlich mit 28,2%, sind die Stoffwechselkrankheiten für die vorzeitigen arteriosklerotischen Veränderungen verantwortlich (2).

Nach Finegan (21) ist die erhöhte tägliche Energieaufnahme besonders in Form von Fett entscheidend für die vorzeitige Entstehung einer Arteriosklerose.

Andere Autoren (1) machten zuviele langkettige Fettsäuren, Turpeinen (22) die gesättigten Fettsäuren für die Krankheit verantwortlich.

Die Folgen des vermehrten Zuckerverzehrs untersuchten Judkin und Morland (13,14,15,16).

Von 1952 - 1968 haben sich die Todesfälle durch Erkrankungen der Koronarien mit deren Folgen vervierfacht.

Bis 1978 blieben die Todesfälle durch Herzinfarkt unverändert häufig und scheinen erst in den letzten Jahren in einzelnen Altersgruppen in ihrer Häufigkeit etwas abzunehmen. Diese Tatsache zeigt die Wichtigkeit von Ernährungsversuchen.

Die Erkenntnis, daß Stoffwechselkrankheiten die Entstehung der Arteriosklerose fördern, führte zu der Folgerung, den Krankheitszustand durch eine geeignete Ernährungsprophylaxe oder Ernährungstherapie zu bessern (19).

Ahrens et al. (11,12) fanden eine neue Methode für Ernährungsuntersuchungen in der Einführung der Formeldiät. Ihre synthetische Nahrung aus chemisch definierten, austauschbaren Nährstoffen ist leichter experimentell zu erfassen.

Macdonald (3-7), Kaufmann et al. (20) Kuo et al. (9) machten Versuche mit Formeldiät und erzielten gute Ergebnisse. Sie fanden unter anderem heraus, daß z.B. bei Männern und Frauen nach der Menopause gesättigte Fettsäuren in Verbindung mit Fructose bzw. Saccharose den Serumlipidspiegel und damit den Stoffwechsel günstig beeinflussen, was der Therapie der Arteriosklerose dient.

Die Formeldiät hat im Ernährungsversuch viele Vorteile gegenüber konventioneller Kost.

1. Die Menge der zugeführten Kost kann genauestens dosiert werden (10).
2. Die Bestandteile (Fett, Eiweiß, Kohlehydrate bekannter Zusammensetzung) lassen sich konstant mischen und können im selben prozentualen Verhältnis zueinander über lange Zeit verabreicht werden.
3. Es können ganz bestimmte Fette und Kohlehydrate verwendet und deren Auswirkung auf den Organismus beobachtet werden.
4. Die Lagerung der Nahrungsmittel ergibt keine Probleme und keine Änderungen ihrer Zusammensetzung.
5. Man kann verschiedene Kombinationen von Protein, Fett und Kohlehydraten durchtesten.
6. Ein Versuch mit Formeldiät ist außerdem noch wirtschaftlicher.
7. Der Arbeitsaufwand der Zubereitung, Auswiegung und vorallem der genauen Analyse ist bedeutend geringer als bei konventioneller Kost.

Ist diese flüssige Formeldiät jedoch als vollwertige Nahrung geeignet, Menschen über einen längeren Zeitraum zu ernähren, ohne ihnen Schaden zuzufügen?

Wenn außer Aminosäuren, Kohlenhydraten und den essentiellen Fettsäuren ausreichende Mengen an Vitaminen und Spurenelementen enthalten sind, so kann mit dieser synthetischen Nahrung die Leistungsfähigkeit und das Leben ohne Mangelercheinungen aufrechterhalten werden. Ähnliche Diäten wurden auch in der Weltraumforschung angewandt.

Ahrens et al. (11) gelang es, nach geringen Änderungen der errechneten Energiezufuhr, bei 114 Patienten in Versuchen bis zu 16 Wochen ohne größere Gewichtszu- oder -abnahmen eine ausgeglichene Energiebilanz seiner Probanden aufrechtzuerhalten. Geringe Nebenerscheinungen, nur an den ersten Tagen, waren Nausea, Erbrechen, Diarrhöe und Flatulenz.

Last (10) beschreibt einen Versuch über sieben Wochen mit elf Patienten. Er verabreichte ihnen eine synthetische Diät von 1500 Cal., bei der nur zwei Personen gering abnahmen, aber bei allen Patienten eine Besserung des Allgemeinbefindens festzustellen war.

Macdonald (3-7) berichtete in mehreren Ernährungsversuchen mit Formeldiäten, die allerdings nur einige Tage dauerten, ein einziges Mal über eine größere Gewichtsabnahme bei einer Saccharose - Butter - Diät.

Diese und andere Versuche lassen auf die Gleichwertigkeit der Formeldiät mit normaler, ausgewogener Kost, im Bezug auf Leistungs- und Lebensfähigkeit der Versuchspersonen schliessen.

Somit bietet sich die Formeldiät als ideale Methode an, um ernährungsphysiologische Studien zu betreiben. Große Erfahrungen wurden in den USA und in England bei Versuchen mit Formeldiäten gewonnen. Dort verwendete man besonders Maisstärke, Casein, Dextrose, Glukose, Maltose, Lesofax^R, Kokosnußöl, Baumwollsaamenöl, Sonnenblumenöl und synthetische ungesättigte Fettsäuren für die Zubereitung. Bei uns in Deutschland werden einheimische Produkte wie z.B. Magermilchpulver (Hyperprotidine^R), Dextrosin, Saccharose, Maiskeimöl, Safloröl und Butter bevorzugt. Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Verträglichkeit einer synthetischen Diät aus diesen Produkten in einem Ernährungsversuch, von 6 Wochen Dauer, und den Einfluß einer fettreichen oder kohlenhydratreichen Modifikation der Formeldiät auf das Körpergewicht zu prüfen.

II DER ERNÄHRUNGSVERSUCH

Sechs gesunde Männer im Alter von 23 - 28 Jahren unterzogen sich freiwillig einem Ernährungsversuch. In diesen 42 Tagen ernährten sie sich ausschließlich mit Formeldiät. Als Flüssigkeit durfte Tee, Kaffee oder Mineralwasser ohne Zusatz von Zucker aufgenommen werden. Die Menge der Flüssigkeit war unbegrenzt, mußte jedoch im Protokoll angegeben werden.

Alle Probanden waren Studenten der Zahnmedizin, hatten Teilgebiete des Versuchs zu bearbeiten und waren so motiviert, den Versuch korrekt durchzuführen und durchzuhalten.

Die Lebensmittel für die Formeldiät selbst wurden im Stoffwechsellabor der Medizinischen Poliklinik München abgewogen und jeden Tag in einem Mixer mit Zusatz von ungefähr 1,5 Liter Wasser auf eine breiige Konsistenz gebracht.

In handelsüblichen Milchtüten tagsüber kühl gelagert, verzehrten die Versuchspersonen über den ganzen Tag verteilt meistens gemeinsam diese Kost. Dies war möglich, weil alle Probanden ihrem Studium während des

Versuchs nachgingen und sich bei Vorlesungen und Praktika regelmäßig trafen. Jeden Tag wurde gemeinsam das Körpergewicht kontrolliert und auf einer Kurve eingetragen. Jeden dritten und vierten Tag sammelte man den Urin und maß die Menge.

Den Versuchspersonen wurde zweimal wöchentlich aus einer Armvene Blut entnommen. Die Blutentnahme erfolgte morgens und die Versuchspersonen mußten vorher zwölf Stunden lang nüchtern sein. Die erste Entnahme war eine Woche vor Versuchsbeginn. Dann folgten Entnahmen am 1.; 4.; 8.; 11.; 18.; 22.; 25.; 29.; 32.; 36.; 39.; Tag und am 2. und 5. Tag nach dem Versuch. Außerdem wurde jeden Tag der Stuhl beobachtet und auf einem Fragebogen subjektive Nebenerscheinungen verzeichnet.

Die Probanden wurden in zwei Gruppen unterteilt.

Tabelle I Geschlecht, Körpergröße, Körpergewicht

	Geschlecht	Größe (cm)	Gewicht (kg)
Gruppe I - A	♂	181	81
B	♂	178	70
C	♂	178	75
Gruppe II - D	♂	177	76
E	♂	174	70
F	♂	182	83

A ZUSAMMENSETZUNG DER FORMELDIÄTEN

Gruppe I begann den Versuch mit einer fettreichen Formeldiät aus 15 Energie-% Eiweiß, 60 Energie-% Fett und 25 Energie-% Kohlenhydrate. Die genaue Zusammensetzung zeigt

Tabelle II Lebensmittel, Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Kilokalorien, Cholesterin, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Lebensmittel	Eiweiß (g)	Fett (g)	Kohlenhydrate (g)	Kilokalorien (kcal)	Cholesterin (mg)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren
310 g Milchpulver	108,5	3,1	161,2	1147,0	—	2,16	0,61	0,03
20 g Maltodextrin ^R	—	—	18,9	77,4	—	—	—	—
221,4 g Butter	1,8	184,9	0,7	1719,9	620	128,13	36,60	1,67
6 g Safloröl	—	6,0	—	55,8	—	0,65	0,65	4,10
Summe	110,3	194,0	180,8	3000,1	620	130,94	37,87	5,80
zusätzlich: 2 g NaCl 1 g KCl								

Nach 21 Tagen wechselte Gruppe I über zu einer kohlenhydratreichen Kost, aus 15 Energie-% Eiweiß,

5 Energie-% Fett und 80 Energie-% Kohlenhydrate. Die genaue Zusammensetzung enthält

Tabelle III Lebensmittel, Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Kilokalorien, Cholesterin, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Lebensmittel	Eiweiß (g)	Fett (g)	Kohlenhydrate (g)	Kilokalorien (kcal)	Cholesterin (mg)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren
310 g Milchpulver	108,5	3,1	161,2	1147,0	—	2,16	0,61	0,03 —
438,7 g Maltodextrin ^R	—	—	414,7	1697,8	—	—	—	—
10 g Butter	0,1	8,3	—	78,0	28	5,78	1,65	0,07
12,3 g Saflorol	—	12,3	—	114,1	—	1,33	1,33	8,44
Summe	108,6	23,7	575,9	3029,9	28	9,27	3,59	8,54
zusätzlich:								
2 g NaCl								
1 g KCl								
590mg Cholesterin								

Gruppe II begann in umgekehrter Reihenfolge mit einer kohlenhydratreichen Diät aus ebenfalls 15 Energie-% Eiweiß, 5 Energie-% Fett und 80 Energie-% Kohlenhydrate. Die genaue Zusammensetzung enthält

Tabelle IV Lebensmittel, Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Kilokalorien, Cholesterin, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Lebensmittel	Eiweiß (g)	Fett (g)	Kohlenhydrate (g)	Kilokalorien (kcal)	Cholesterin (mg)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren
310 g Milchpulver	108,5	3,1	161,2	1147,0	—	2,16	0,61	0,03
438,7 g Maltodextrin R	—	—	414,7	1697,8	—	—	—	—
10 g Butter	0,1	8,3	—	78,0	28	5,78	1,65	0,07
8,3 g Safloröl	—	8,3	—	77,0	—	0,90	0,90	5,70
Summe	108,6	19,7	575,9	2999,8	28	8,84	3,16	5,80
zusätzlich: 2 g NaCl 1 g KCl 590 mg Cholesterin								

Nach 21 Tagen wurde ebenfalls von Gruppe II zu einer fettreichen Diät aus 15 Energie-% Eiweiß, 60 Energie-% Fett und 25 Energie-% Kohlenhydrate übergegangen. Die genaue Zusammensetzung zeigt

Tabelle V Lebensmittel, Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate, Kilokalorien, Cholesterin, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren

Lebensmittel	Eiweiß (g)	Fett (g)	Kohlenhydrate (g)	Kilokalorien (kcal)	Cholesterin (mg)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren
310 g Milchpulver	108,5	3,1	161,2	1147,0	—	2,16	0,61	0,03
20 g Maltodextrin ^R	—	—	18,9	77,4	—	—	—	—
221,4g Butter	1,8	184,9	0,7	1719,9	620	128,13	36,60	1,67
2 g Safloröl	—	2,0	—	18,4	—	0,21	0,21	1,36
Summe	110,3	190,0	180,8	2962,7	620	130,50	37,42	3,06
zusätzlich: 2 g NaCl 1 g KCl								

Als Eiweißquelle wurde galaktosefreies Magermilchpulver (Hyperprotidine 92) der Firma Guigoz verwendet. Es enthält 3,9 % Feuchtigkeit und 4,1 % Asche (z.B. Calcium). Kohlehydratspender war außerdem noch Dextrosin^R (Maltodextrin^R), ein geschmacksneutrales Oligosaccharidpräparat der Firma Maizena. Fettquellen waren deutsche Markenbutter und Safloröl, auch Distelöl genannt. Dieses Öl hat mit 80 % Linolsäure den höchsten Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren aller Speiseöle. Es ist außerdem mit Vitamin E in einem Verhältnis von 1 mg Vitamin E und 1 g Linolsäure angereichert und enthält natürliches Provitamin A. Jeder Formeldiät wurde 1g KCL, 2 g NaCL und soviel Cholesterin beige-mengt, daß am Ende 620 mg Cholesterin enthalten waren.

Als Vitaminpräparat nahm jeder Proband täglich eine Kapsel "Multibionta forte" der Firma Merck zu sich, um den Vitaminbedarf zu decken.

Eine Kapsel enthält:

Vitamin A 7500 I.E.

Vitamin B₁-chloridhydrochlorid 10 mg

Vitamin B₂ 12,5 mg

Nicotinsäureamid 60 mg

Pantothenylalkohol 20 mg

Biotin 150 µg

Vitamin B₆-hydrochlorid 15 mg

Vitamin B₁₂-Cyanokomplex 10 µg

Vitamin C 200 mg

Vitamin E-acetat 10 mg

Rutin 30 mg

B DIE ZUBEREITUNG DER FORMELDIÄT

Das Anmischen der fettreichen Diät war problemlos, die Konsistenz war flüssig und konnte mit Neskafeeepulver oder Zitronensäure als Geschmackskorrigens in kleinen Schlucken getrunken werden.

Beim Anmischen der kohlenhydratreichen Kost mußte mit geringer Drehzahl des Mixers und in kleinen Mengenzugaben gearbeitet werden, um ein Verklumpen zu verhindern. Die Diät wurde nach dem Einfüllen in die Milchtüten beim Kühlen dickflüssig und puddingartig. Vor dem Verzehr konnte sie durch Einrühren von Wasser wieder etwas verflüssigt und so leichter verzehrt werden. Hier durfte ebenfalls Neskafee oder Zitronensäure als Geschmackskorrigens verwendet werden.

C ENERGIEZUFUHR

a Nahrungsanamnese

Um die durchschnittlich notwendige Energiezufuhr, die Menge des Eiweißes, der Fette, der Kohlehydrate, der gesättigten, einfach ungesättigten und mehrfach ungesättigten Fettsäuren, sowie des Cholesterins pro Tag für die einzelnen Versuchspersonen abschätzen zu können, wurde zehn Tage vor dem Formeldiätversuch eine Nahrungsanamnese durchgeführt. Jeder Proband mußte seine täglich aufgenommene Nahrung abwiegen oder die Menge einschätzen und notieren. Anhand von Tabellen der Forschergruppe Ernährung an der Medizinischen Poliklinik München und der Lebensmitteltabellen von Souci und Bosch wurde so die täglich anzubietende Menge errechnet.

Beispiel siehe Tabelle VI - XIII

Vom 10.Tag vor Beginn des Formelversuchs bis zum letzten Tag wurde der Durchschnitt der täglichen Aufnahme bei allen Probanden berechnet. Diese Werte enthält

Tabelle VI Kilokalorien, Kohlehydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Versuchs- person	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
A	2967	254	107	122,9	48,3	40,5	21,6	361
B	2793	211	86,4	133,1	43,4	44,4	30,7	953
C	3465	337	108	139,3	56,6	43,1	22,4	443
D	3678	384	155	151,2	59,5	50,5	28,1	448
E	3104	199	116	153,4	52,9	47,5	36,8	525
F	3333	317	106	136,4	57,7	41,7	18,5	676

Tabelle VII Kilokalorien, Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Nahrung (g)	Versuchsperson B - 6. Tag							
	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
50 Hefeteig	148	25,0	3,5	7,0	3,0	1,7	1,3	43
50 Brötchen	120	25,0	3,4	—	—	—	—	—
50 Ei	83	0,3	6,4	5,6	1,7	2,3	1,0	390
100 Schwein	174	—	18,0	7,0	2,7	2,6	0,7	—
50 Pommes frites	110	17,0	2,0	4,0	0,8	2,4	0,3	—
100 Salat	14	1,7	1,7	—	—	—	—	—
25 Keimöl	232	—	—	25,0	3,2	6,0	13,5	—
100 Brot	250	51,2	6,4	1,0	—	—	—	—
100 Fleischwurst	254	—	12,0	22,0	9,2	8,8	2,0	85
500 Cola	220	55,0	—	—	—	—	—	—
100 Apfel	52	12,1	0,3	0,3	—	—	—	—
100 Grapefruit	32	9,8	0,7	0,2	—	—	—	—
200 Fleischwurst	508	—	24,0	44,0	18,4	17,6	4,0	170
500 Wein	370	1,0	1,0	—	—	—	—	—
100 Brot	250	51,2	6,4	1,0	—	—	—	—
25 Keimöl	232	—	—	25,0	3,2	6,0	13,5	—
Summe	3049	249,3	85,8	142,1	42,2	42,4	36,3	688

Tabelle VIII Kilokalorien, Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Versuchsperson A								
Tag	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
- 1	2297	208	83	85,7	39,3	31,2	6,6	277
- 2	3084	243	129	87,8	22,2	26,8	31,0	265
- 3	3965	302	134	166,0	57,7	55,2	35,5	476
- 4	2766	318	110	95,1	27,6	27,4	29,9	286
- 5	2991	405	109	130,0	59,2	51,3	7,5	220
- 6	2306	194	87	105,0	49,2	39,6	8,3	390
- 7	3047	149	137	154,2	67,9	40,7	30,1	300
- 8	2632	273	43	109,2	30,5	31,4	34,9	197
- 9	3187	235	120	116,7	49,0	33,0	17,5	734
-10	3395	213	121	179,4	80,8	68,0	14,5	465
Durch- schnitt	2967	254	107	122,9	48,3	40,5	21,6	361

Tabelle IX Kilokalorien, Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Versuchsperson B								
Tag	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
- 1	2626	231	88	108,2	31,4	35,2	31,4	310
- 2	2485	234	87	82,0	32,0	32,0	10,9	342
- 3	3049	249	86	158,0	61,8	44,7	31,3	984
- 4	2791	159	61	160,4	50,3	56,2	39,0	1745
- 5	3218	191	71	190,9	61,8	67,2	41,5	1745
- 6	3049	249	86	142,1	42,2	47,4	36,3	688
- 7	2391	156	66	120,3	37,8	48,8	22,1	226
- 8	2440	197	96	116,2	32,2	33,9	36,4	723
- 9	3577	254	113	145,3	59,5	45,3	21,6	1817
- 10	2304	186	110	107,1	25,3	33,5	36,6	952
Durchschnitt	2793	211	86,4	133,1	43,4	44,4	30,7	953

Tabelle X Kilokalorien, Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Versuchsperson C								
Tag	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
- 1	4122	418	125	151,8	56,6	43,6	31,1	510
- 2	3131	330	97	139,6	49,3	40,6	31,3	225
- 3	4651	424	131	218,1	87,7	61,1	37,9	418
- 4	3890	342	102	81,2	21,0	22,9	28,1	32
- 5	2045	263	74	45,9	21,4	18,1	3,4	191
- 6	2873	342	96	117,0	51,7	41,4	12,6	383 -
- 7	5220	521	172	221,5	102,9	70,4	20,4	516
- 8	2356	187	114	102,4	43,2	38,4	10,2	1794
- 9	3556	282	107	159,6	61,3	45,9	32,1	369
- 10	2814	257	70	156,1	70,6	48,8	17,3	1239
Durch- schnitt	3465	337	108	139,3	56,6	43,1	22,4	443

Tabelle XI Kilokalorien, Kohlenhydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Versuchsperson D							
Tag	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren
- 1	3437	354	133	150,1	53,8	45,6	35,6
- 2	2856	274	124	111,7	53,7	38,1	5,3
- 3	4446	373	181	223,3	105,1	67,2	18,9
- 4	4166	479	145	154,6	54,8	50,3	33,8
- 5	3150	392	99	124,1	44,2	36,5	30,5
- 6	2855	275	102	124,4	40,9	38,8	31,6
- 7	3309	557	80	63,4	27,5	22,9	5,7
- 8	4105	415	73	224,0	78,2	65,6	53,4
- 9	3463	321	98	181,2	59,8	55,8	46,3
-10	5001	409	115	155,0	77,2	83,8	19,6
Durch- schnitt	3678	384	115	151,2	59,5	50,5	28,1
							448

Tabelle XII Kilokalorien, Kohlehydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Versuchsperson E								
Tag	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
- 1	2672	133	91	128,0	12,8	35,3	575	180
- 2	3848	348	125	165,0	43,2	48,0	58,8	195
- 3	3422	226	80	191,7	61,5	60,6	51,0	265
- 4	2995	163	85	158,0	60,2	43,1	34,0	361
- 5	2415	106	94	146,9	55,0	38,6	31,9	416
- 6	3113	174	141	172,9	59,9	61,0	35,9	645
- 7	3848	192	125	254,7	106,1	74,1	38,0	1471
- 8	2670	251	93	75,0	34,3	28,6	4,0	615
- 9	1996	111	97	78,0	35,3	30,4	5,3	933
-10	4057	295	232	164,0	60,5	55,1	51,3	167
Durch- schnitt	3104	199	116	153,4	52,9	47,5	36,8	525

Tabelle XIII Kilokalorien, Kohlehydrate, Eiweiß, Fett, gesättigte Fettsäuren, einfach ungesättigte Fettsäuren, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, Cholesterin

Tag	Versuchsperson F							
	Kilokalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Eiweiß (g)	Fett (g)	gesättigte Fettsäuren	einfach ungesättigte Fettsäuren	mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Cholesterin (mg)
- 1	5175	399	160	228,2	82,5	62,9	54,8	521
- 2	2134	101	68	127,4	43,7	35,6	31,0	225
- 3	3088	180	93	157,4	73,4	43,8	18,8	310
- 4	2371	238	67	126,0	62,7	38,0	9,7	413
- 5	3238	321	106	84,3	39,4	25,1	5,0	1070
- 6	4666	892	146	115,1	55,8	40,5	7,4	252
- 7	2809	252	103	125,4	61,6	34,0	5,8	1210
- 8	2551	143	87	131,0	40,1	37,3	35,4	1829
- 9	3462	344	117	87,4	44,5	25,4	2,6	438
-10	3845	302	114	181,6	73,4	74,2	14,2	492
Durch- schnitt	3333	317	106	136,4	57,7	41,7	18,5	676

b Tatsächliche Energiezufuhr in Form von Formeldiät

Um auf einen einheitlichen Durchschnitt zu kommen, wurde die tägliche Menge auf ungefähr 3000 kcal festgesetzt.

Alle Probanden versuchten die ganze Tagesration zu sich zu nehmen:

Proband B schaffte am	1. Tag nur ungefähr	2 700 Kal.
	am 24. Tag nur ungefähr	2 600 Kal.
Proband D	am 1. Tag nur ungefähr	2 000 Kal.
Proband E	am 5. Tag nur ungefähr	2 500 Kal.
	am 6. Tag nur ungefähr	2 500 Kal.
	am 7. Tag nur ungefähr	2 500 Kal.
	am 8. Tag nur ungefähr	2 500 Kal.

Der Grund bei Proband B war eine starke Übelkeit am 1. Tag, am 24. Tag Völlegefühl, Übelkeit und Kopfschmerzen. Proband D litt am 1. Tag ebenfalls an Übelkeit und Kopfschmerzen. Proband E konnte auch wegen Übelkeit und schlechter Allgemeinverfassung vom 5. - 8. Tag nicht die vorgeschriebene Menge zu sich nehmen.

An allen anderen Versuchstagen wurde die volle Tagesmenge konsumiert.

III ERGEBNISSE

a Allgemeine Befunde

Die breiige Formeldiät wurde anfangs nur ungern gegessen. Nach einigen Tagen der Gewöhnung an den eingenartigen "künstlichen" Geschmack, der durch Nescaffepulver, Nes-Tee oder Zitronensäure etwas korrigiert werden konnte und durch die gemeinsame Einnahme der Kost von der ganzen Versuchsgruppe, die sich gegenseitig anspornte, konnte der vollständige Verzehr der täglichen Menge erreicht werden. Die Tagesration wurde auf 4 - 5 Portionen verteilt. Schon nach einigen Tagen war der Wunsch nach herzhafter und fester Nahrung von allen Probanden zu hören. Besonders wurden Schwarzbrot, saure Speisen und pflanzliche Nahrung z.B. in Form von Salaten herbeigesehnt. Auch machte sich eine zunehmende Gereiztheit und Aggressivität innerhalb der Versuchsgruppe bemerkbar, die auch Außenstehende registrierten. Auf das Sexualverhalten hatte der Genuß der Formeldiät nach Aussagen der Probanden keinen Einfluß.

b Protokolle über Nebenwirkungen bei den Versuchspersonen

Jeder Proband bekam Fragebögen, die er täglich auszufüllen hatte.

Siehe Seite 27!

Versuchsteilnehmer A

1. Tag: Die Versuchsperson hatte Appetit und eine gute körperliche Verfassung. Sie beklagte sich über Einschlafschwierigkeiten und sporadisch auftretende Magenschmerzen mit Aufstoßen. Außerdem waren geruchlose Blähungen bei ihm vorhanden.
2. Tag: Bei körperlich schlaffer Verfassung war der Appetit gut. Wieder waren vereinzelt auftretende Magenschmerzen, Meteorismus und Aufstoßen störende Erscheinungen.
3. Tag: Der Appetit an diesem Tage war normal, die körperliche Verfassung dagegen schlaff. A hatte geruchlose Blähungen und bekam Zahnfleischbluten, außerdem beklagte er sich wieder über Einschlafschwierigkeiten.
4. Tag Der Allgemeinzustand war außer Flatulenz gut. Zahnfleischbluten wurde beobachtet.

Protokoll über Nebenwirkungen

Name:

Datum

Allgemeinbefund:

Appetit

körperliche Verfassung

Schlaf

sonstige Beschwerden
 (vermerken ob länger
 anhaltend oder kurzfristig)

Mund:

Veränderungen am Zahnhalteapp.

Veränderungen am Zahnfleisch

Mundgeschmack

Mundgeruch

Magen:

Aufstoßen

Völlegefühl

Übelkeit

Erbrechen

Schmerzen

Darm:

Blähungen

geruchlos

riechend

Stuhlgang:

Häufigkeit im Vergleich

zu vorher

Konsistenz

Farbe

Urin:

Menge pro Tag

Gewicht:

Flüssigkeitsaufnahme
 (zusätzlich)

Nahrungsaufnahme (kcal.)Besondere Vorkommnisse:

5. Tag : Bei verschlechterter körperlicher Verfassung traten Magenschmerzen, geruchlose Blähungen und Aufstoßen auf. Der Mundbefund zeigte Zahnfleischbluten und einen faden Mundgeschmack.
6. Tag: Der 6. Tag wies die selben Nebenwirkungen wie der 5. Tag auf.
- 7./8. Tag: Die körperliche Verfassung war schlaff, der Appetit normal. Die Versuchsperson beklagte sich über einen trockenen Mund und einen faden Geschmack, sowie über Aufstoßen, vereinzelte Magenschmerzen und Meteorismus.
- 9.-12. Tag: Zu den selben Nebenwirkungen der beiden Vortage wurden ein verstärktes Zahnfleischbluten und Einschlafstörungen beobachtet.
- ab dem 11. Tag meldete Versuchsperson A eine geringe Lockerung aller Zähne. (Lockerungsgrad I)
13. Tag: Zu den üblichen Nebenerscheinungen kam eine Infektion am linken Auge mit starker Rötung.
14. Tag: Ab diesem Tag begann das infizierte Auge stark zu jucken.

15. Tag: Die körperliche Verfassung verschlechterte sich sehr. Der Proband mußte sich wegen eines grippalen Infektes nachmittags ins Bett legen. Er hatte Schüttelfrost und Schweißausbrüche neben seinen üblichen Magen- und Darmbeschwerden. Gegen die Infektion am Auge bekam er Antibiotikatröpfchen und -salbe. Der Appetit war verständlicherweise schlecht.
- 16./17.Tag: An diesen Tagen hatte er dieselbe körperliche Verfassung und die gleichen Beschwerden wie am 15.Tag.
18. Tag: Am 18. Tag kamen Schluckbeschwerden dazu.
- 19./20. Tag: Es wurde keine Besserung des Zustandes von A beobachtet.
21. Tag: An diesem Tag hatte Versuchsperson A nur noch leichte Schluckbeschwerden, bekam aber Durchfall, ihm war übel, jedoch ohne Erbrechen.
22. Tag: Der Appetit wurde wieder normal und die Grippe hatte er ziemlich überstanden. Die körperliche Verfassung war noch nicht sehr gut. Die Blähungen schwächten sich

ab, aber die Versuchsperson hatte nach dem Wechsel zur kohlehydratreichen Kost bis zum Schluß des Versuchs ein Völlegefühl im Magen.

23.-42. Tag: Das Zahnfleischbluten, die geringe Lockerung der Zähne, das Völlegefühl im Magen und das Aufstoßen waren die Nebenwirkungen der Formeldiät, die bis zum Ende des Versuchs von A beobachtet wurden und in ihrer Intensivität nicht nachließen. Durch den Verzehr von fester Nahrung nach der Formeldiät normalisierte sich der Zustand des gesamten Zahnhalteapparates.

Versuchsperson B

1. Tag: Nach dem Genuß der ersten Portion bemerkte Proband B eine leichte Übelkeit, die den ganzen Tag anhielt. Er bekam auch leichte Blähungen (riechend).
- 2.-6. Tag: Die Versuchsperson B war in einer schlappen körperlichen Verfassung und beklagte sich über einen trockenen Mund mit fadem Geschmack.

- 7./8. Tag: Die Abgeschlagenheit hielt an, außerdem war Meteorismus vorhanden.
- 9./10. Tag: Zu den üblichen Nebenwirkungen bekam B Kopf- und Magenschmerzen.
- 11./12. Tag: Die Kopfschmerzen vergingen wieder, jedoch die Magenbeschwerden hielten diese zwei Tage an.
- 13./14. Tag: Außer der üblichen Müdigkeit wurde von der Versuchsperson nichts beobachtet.
- 15.-17. Tag: An diesen Tagen traten wieder Magenschmerzen und Flatulenz auf.
18. Tag: Ab diesem Tag bemerkte B eine entzündungsfreie Retraktion der marginalen Gingiva.
19. Tag: Kopf- und Magenschmerzen traten wieder auf.
20. Tag: Zu der anhaltenden schlappen körperlichen Verfassung, Kopf- und Magenschmerzen, kamen an diesem Tag wieder geruchlose Blähungen.
21. Tag: Der letzte Tag der ersten Versuchsperiode war beschwerdefrei.
22. Tag: Nach dem Genuß der nun kohlehydratreichen

Kost der Versuchsperson B leicht übel und er beklagte sich über ein Völlegefühl und Aufstoßen.

23./24. Tag: An diesen beiden Tagen wurde neben Völlegefühl, Aufstoßen und leichter Übelkeit von B Kopfschmerzen und riechende Blähungen beobachtet.

25./26. Tag: Eine größer werdende Übelkeit, jedoch ohne Erbrechen, verzeichnete die Versuchsperson neben den anderen Nebenwirkungen.

27./28. Tag: Die Übelkeit nahm an diesen beiden Tagen ebenso wie die anderen Beschwerden immer mehr ab.

29.-40. Tag: Außer einer schlappen körperlichen Verfassung wurden bei Proband B keine Nebenwirkungen mehr festgestellt (ausgenommen die Veränderung am Zahnfleisch).

41./42. Tag: Die letzten beiden Tage trat noch leichter Meteorismus auf.

Versuchsteilnehmer C

1./2. Tag: Bei guter körperlicher Verfassung beobachtete Proband C neben einem faden Mundge-

schmack mit Mundgruch, Aufstoßen, Völle-
gefühl im Magen, besonders am 1. Tag star-
ke geruchlose Blähungen, die aber am 2.
Tag nachließen.

- 3.-5. Tag: Außer dem faden Mundgeschmack und dem
leichten Mundgeruch, der ihn den ganzen
Versuch hindurch begleitete, bemerkte er
nur, daß er öfters aufstoßen mußte.
- 6.-11. Tag: Als Nebenerscheinungen der Diät beklagte
sich Proband C nur über leichte geruch-
lose Blähungen an diesen Tagen.
- 12./13. Tag: beschwerdefrei
- 14.-16. Tag: An diesen Tagen traten wieder leichte
Blähungen auf.
- 17./18. Tag: beschwerdefrei
- 19.-42. Tag: Der Versuch lief bei Versuchsperson C oh-
ne besondere neue Störungen ab. Nach dem
18. Tag wurde von ihm lediglich noch dazu
Zahnfleischbluten festgestellt. Die Fla-
tulenzen hielt einige Tage an, verschwand
aber wieder und trat nach ein paar Tagen
von neuem wieder auf. Sonst wurden keine
besonderen Nebenwirkungen festgestellt.

Versuchsteilnehmer D

1. Tag: Die Versuchsperson fühlte sich schlapp und müde, hatte Kopfschmerzen, Meteorismus, Aufstoßen und klagte über Übelkeit.
- 2.-5. Tag: Proband D, dem immer noch übel war und der sich schlapp fühlte, begann nach dem Einnehmen der Formeldiät zu schwitzen und hatte sofort Stuhldrang. Außerdem beobachtete er einen faden Mundgeschmack, Aufstoßen, Völlegefühl, Blähungen und Durchfall.
- 6.-10. Tag: Sein schlechter Zustand besserte sich nur langsam und die Versuchsperson beklagte sich über Magenschmerzen.
11. Tag: An diesem Tag waren die Magenbeschwerden vorbei, nur die Blähungen, der fade Geschmack im Mund, der die erste Versuchsperiode (kohlehydratreich) anhielt und die leichte Diarrhøe störten den Probanden.
12. Tag: Die Magenbeschwerden, Aufstoßen, Übelkeit und die Darmstörungen traten wieder auf.
13. Tag: D hatte starkes Kopfweh.
14. Tag: Die Versuchsperson bemerkte nun auch Veränderungen am Zahnfleisch (Rötung und Blu-

ten) und hatte Schweißausbrüche, verbunden mit Schwächegefühl. Die Magen- und Darmbeschwerden machten ihm an diesem Tag besonders zu schaffen.

15.-21. Tag: Die Magenbeschwerden traten in leichter Form nur ab und zu auf. Lediglich Blähungen(riechend) und die Veränderungen im Mund (Geschmack, Zahnfleisch) wurden von der Versuchsperson D noch beobachtet.

22. Tag: Der Wechsel von kohlehydratreicher zu fettreicher Kost verschlechterte das Allgemeinbefinden des Probanden. Er beklagte sich über Kopfschmerzen, Schwächegefühl, innere Hitze, jedoch ohne Fieber, Schwindel und leichte Apathie.

Seine Magenbeschwerden verschlimmerten sich, es war ihm übel, er hatte Sodbrennen, Aufstoßen, ein Völlegefühl und Magenschmerzen. Sein Zustand wurde so schlecht, daß er sich ab 14 Uhr ins Bett legen mußte.

23. Tag: An diesem Tag war ihm so übel, daß er sich erbrach.

- 24.-28. Tag: Der Gesundheitszustand von D verbesserte sich zunehmend, so daß er am 28. Tag außer leichten Blähungen beschwerdefrei war.
- 29./30. Tag: An beiden Tagen wurden nach der Nahrungsaufnahme leichte Koopfschmerzen beobachtet.
- 31.-35. Tag: Außer Meteorismus, sporadisch auftretenden Magenschmerzen und leichter Übelkeit wurde von dem Probanden nichts besonderes berichtet.
- 36./37. Tag: Als störend empfand D nur seine Schlaflosigkeit, die aber nur an diesem Tag festgestellt wurde und nicht mit dem Versuch zusammenhängen muß.
- 38.-42. Tag: Außer den Darmstörungen, die fast an jedem Tag beobachtet wurden, waren die letzten Tage nur von leichter, lanzeitiger Übelkeit, Völlegefühl und leichtem Aufstoßen begleitet.

Versuchsteilnehmer E

1. Tag: E begann seinen Versuch mit einer etwas

schlappen körperlichen Verfassung und hatte am ersten Tag länger anhaltende Bauchschmerzen. Er konnte an diesem Tag schlecht einschlafen. Proband E beklagte sich über den faden Geschmack in seinem Mund, Aufstoßen, Völlegefühl und über eine leichte Übelkeit. Er hatte Darmbeschwerden in Form von vielen Blähungen und einer leichten Diarrhøe mit hellbrauner Konsistenz.

2. Tag: Am folgenden Tag zeigten sich die selben Nebenwirkungen mit einem Nachlassen der Leibschmerzen.
- 3./4. Tag: Die körperliche Verfassung des Probanden besserte sich nicht. Er gab besonders Müdigkeit und Abgeschlagenheit zu Protokoll.
- 5.-8. Tag: Am 5. Tag bemerkte die Versuchsperson E beim Zähneputzen Zahnfleischbluten, welches durch forcierte Zahnfleischmassage an den folgenden Tagen wieder verschwand. Der Proband aß an diesem Tag nur 2500 Kal. der Diät und hatte am 5. und 7. Tag kei-

nen Stuhlgang. Am 8. Tag traten kurz andauernde krampfartige Leibscherzen auf. Seine Müdigkeit und Abgeschlagenheit hielt an.

9. Tag: Der Proband gab außer den üblichen Nebenwirkungen eine geringe Diarrhöe an.
10. Tag: E hatte an diesem Tag Schwierigkeiten beim Einschlafen, einen besonders trockenen Mund und wieder krampfartige Leibscherzen. Keinen Stuhlgang.
- 11.-13. Tag: Außer den üblichen Blähungen, dem faden Mundgeschmack, einem Völlegefühl und den krampfartigen Leibscherzen, die aber nur kurzzeitig auftraten, bemerkte E geringe Konzentrationsschwierigkeiten bei seiner Arbeit, obwohl der Schlaf an diesem Tag normal war.
14. Tag: Der Proband E gab eine heftige Diarrhöe in heller, flüssiger Konsistenz zu Protokoll.
- 15.-21. Tag: Bis zum Ende der ersten Versuchsperiode hielten die krampfartigen Leibscherzen und die müde körperliche Verfassung des

Probanden an. Versuchsperson E registrierte nach dem Einnehmen der Formeldiät ein Völlegefühl und Aufstoßen. Es trat aber bald wieder ein Hungergefühl auf. Die Konsistenz des Stuhls blieb bis zum Ende der ersten Versuchsperiode flüssig.

22. Tag: An diesem Tag begann die zweite Versuchsperiode mit der Umstellung auf fettreiche Kost.

23.-29. Tag: Am zweiten Tag der zweiten Versuchsperiode verbesserte sich das Allgemeinbefinden des Probanden. Die Formeldiät war besser zu essen und es traten keine Magen- und Darmbeschwerden mehr auf. E beklagte sich noch über Müdigkeit und über ein Hungergefühl, welches fast bis zum Ende des Versuches anhielt. Nach der Aufnahme der Diät mußte Übelkeit in Kauf genommen werden, die aber nach einer Stunde verschwand. Der Stuhlgang änderte sich dahingehend, daß feste und flüssige Anteile gleichzeitig auftraten. Diarrhöe trat nicht mehr

auf. Der fade Geschmack im Mund hielt auch noch in der zweiten Versuchsperiode an.

26. Tag: Ab diesem Tag war eine feste Konsistenz des Stuhlgangs vorherrschend.

29./30. Tag: Kurzzeitige Schwindelanfälle.

31.-37. Tag: Zu der Übelkeit nach dem Essen gab die Versuchsperson noch Schweißausbrüche zu Protokoll, welche bis zum Ende des Versuchs anhielten.

38.-42. Tag: Proband E verspürte Durchblutungsstörungen in der kleinen Zehe des rechten Fußes und Schmerzen im linken Fuß. Diese Beschwerden wurden erst durch Bewegung besser und verschwanden nach Beendigung des Versuchs allmählich.

Versuchsteilnehmer F

1. Tag: Proband F gab am ersten Tag keine Nebenwirkungen der Formeldiät außer einem faden Mundgeschmack zu Protokoll. Er hatte keinen Stuhlgang.

2./3. Tag: Vor dem Einschlafen gab Versuchsperson F

am zweiten Tag einen Schwächeanfall an.
Der Stuhl war normal, aber von geringerer Menge als vor dem Versuch.

- 3.-18. Tag: Proband F vertrug die Formeldiät sehr gut und hatte keine Nebenwirkungen beobachtet. Nur jeden zweiten Tag hatte Versuchsperson F Stuhlgang, der in der Konsistenz fest und in der Farbe hell war.
- 19.-21. Tag: An diesen Tagen verschlechterte sich seine körperliche Verfassung durch einen leichten grippalen Infekt mit Gliederschmerzen und Schwächegefühl. Der Oberbauch war leicht druckempfindlich.
- 22.-42. Tag: Nach Überwinden der Grippe ließen sich bei Proband F auch nach dem Wechsel zur fettreichen Formeldiät keine bedeutenden Nebenwirkungen protokollieren. F beklagte sich nur über ein heftiges Hungergefühl. Er hatte auch die wenigsten Schwierigkeiten beim Einnehmen der Diät.

c) Gewichtsverhalten unter Formeldiät

Das Gewicht der Probanden wurde am 12., 7., 2. und am letzten Tag vor Versuchsbeginn auf der gleichen Waage kontrolliert. Während des Formeldiätversuchs trafen sich jeden Morgen bei der Ausgabe der Tagesration die Versuchspersonen im Labor und wogen sich auf der gleichen Waage.

Die Werte wurden in eine Kurve eingetragen.

Proband A begann mit 81 kg. Am 2.-4. Tag fiel sein Gewicht um 1 kg, stieg die folgenden Tage um 500 g bis zu seinem grippalen Infekt, um dann vom 16.-22. Tag um fast 2 kg abzufallen. Nach der Umstellung der Diät auf KH-reiche Kost nahm er 800 g zu. Vom 26.-41. Tag verlor der Proband nochmals 2500 g. Versuchsperson A hatte einen Gewichtsverlust von $4 \frac{1}{2}$ kg, was ungefähr 5 % seines Anfangsgewichts ausmacht.

Proband B begann mit 70 kg. Er verlor ebenfalls während der ersten 4 Tage an Gewicht (1,5 kg),

nahm dann wieder zu und pendelte sich auf 68,5 kg nach der ersten Versuchsperiode ein. Nach dem Wechsel zur KH-reichen Kost erhöhte sich sein Gewicht die ersten Tage um 1 kg. Anschließend nahm der Proband stetig leicht ab und beendigte den Versuch mit einem Gewichtsverlust von 2 kg, das sind ungefähr 3 % seines Anfangsgewichts.

Proband C begann mit 75 kg. Er nahm am ersten und zweiten Tag 500 g ab und erreichte bei Ende der ersten Versuchsperiode fast wieder sein Anfangsgewicht. Im Gegensatz zu A und B verlor C beim Wechsel zur KH-reichen Kost die ersten zwei Tage 700 g, nahm dann stetig zu, bis zu 75,2 kg.

Proband C hatte am Versuchsende ein Plus an Gewicht um 200 g, was einer Gewichtszunahme von weniger als 1 % entspricht.

Proband D begann mit 76 kg. Am 2.-6. Tag verlor die Versuchsperson 1 kg (siehe schlechtes Allgemeinbefinden; Protokoll: Nebenwirkungen).

Nach mehreren Gewichtsschwankungen beendete D die erste Versuchsphase mit einem Defizit von 900 g. Nach der Umstellung auf die fettreiche Kost ging das Gewicht mit einer Unterbrechung abwärts auf einen Wert von 73,4 kg. Der Gewichtsverlust bei Versuchsperson D war 2,6 kg, das entspricht ungefähr 3 % seines Anfangsgewichtes.

Proband E begann mit 70 kg und nahm mit leichten Gewichtsschwankungen in der ersten Versuchsperiode 1 kg zu. Beim Wechsel zur fettreichen Diät nahm E die ersten 10 Tage 2 kg ab, dann wieder leicht zu und beendigte den Versuch mit 69 kg. E hatte einen Gewichtsverlust von 1 kg am Ende des Versuchs, ungefähr 1,5 % seines Anfangsgewichts.

Proband F begann mit 82,8 kg. Er hielt die ersten 13 Tage sein Gewicht und nahm dann ständig ab, bis zu einem Wert von 77,9 kg. Dies entspricht einem Gewichtsverlust von 4,9 kg, das sind etwa 6% seines Anfangsgewichtes.

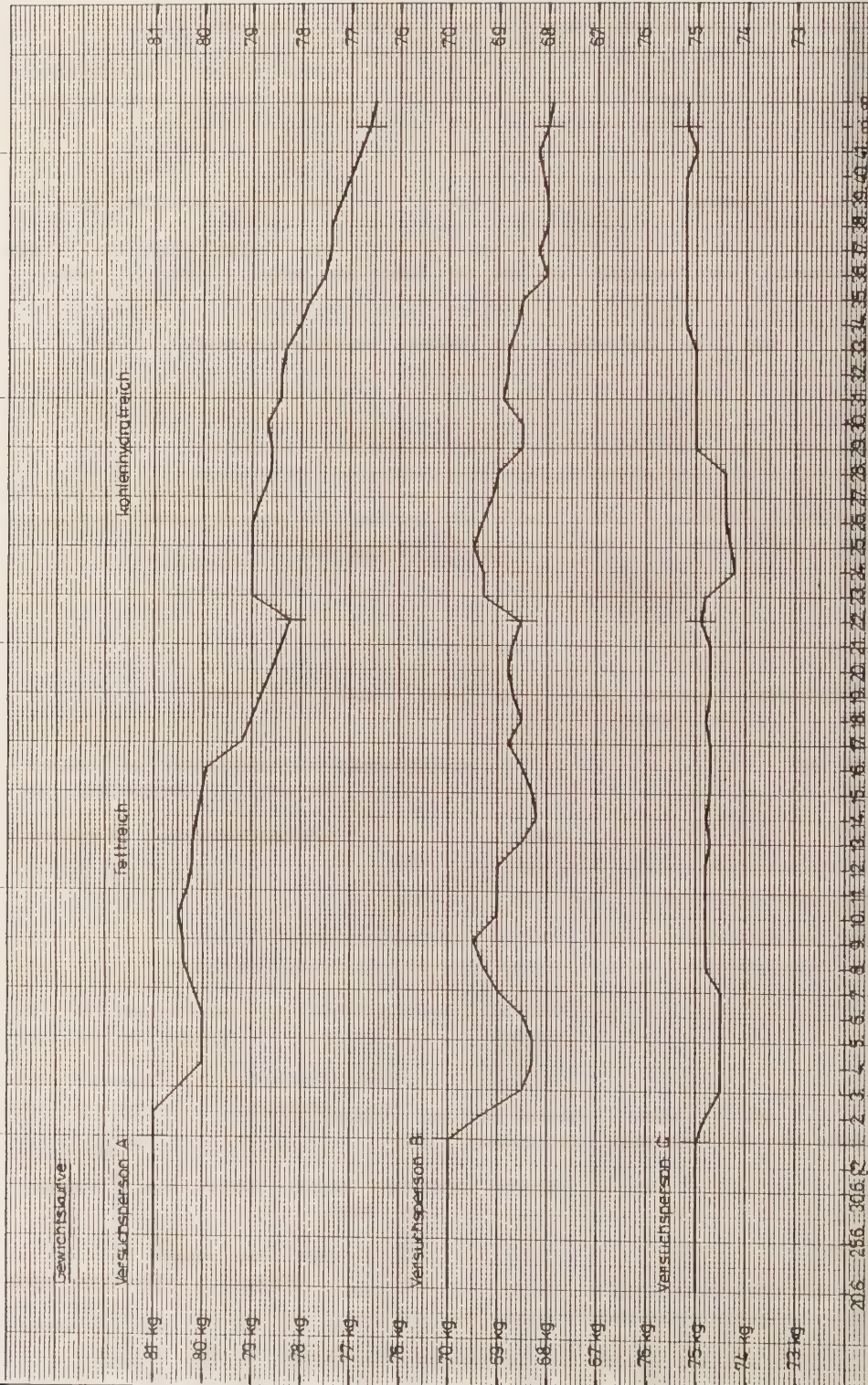
GEWICHTSVERLUST IN % DES ANFANGSGEWICHTS:

A	- 4,5 kg	≈	- 5 %
B	- 2,0 kg	≈	- 2 %
C	+ 0,2 kg	≈	+ 0,3 %
D	- 2,6 kg	≈	- 3 %
E	- 1,0 kg	≈	- 1,5 %
F	- 4,9 kg	≈	- 6%

GEWICHTSVERLUST DER VERSUCHSPERSONEN UNTER KOHLENHYDRAT-
REICHER UND FETTREICHER FORMELDIÄT

	<u>kohlenhydratreiche Formeldiät</u>	<u>fettreiche Formeldiät</u>
A	- 1,4 kg ≈ 1,8 %	- 2,6 kg ≈ 3,2 %
B	- 0,3 kg ≈ 0,4 %	- 1,3 kg ≈ 1,8 %
C	+ 0,1 kg ≈ 0,1 %	- 0,3 kg ≈ 0,4 %
D	- 0,6 kg ≈ 0,7 %	- 1,3 kg ≈ 1,7 %
E	+ 1,0 kg ≈ 1,4 %	- 1,8 kg ≈ 2,5 %
F	- 1,5 kg ≈ 1,8 %	- 3,2 kg ≈ 3,9 %

Siehe Abbildungen Seite 46 und 47 und Tabelle XIV - XVI



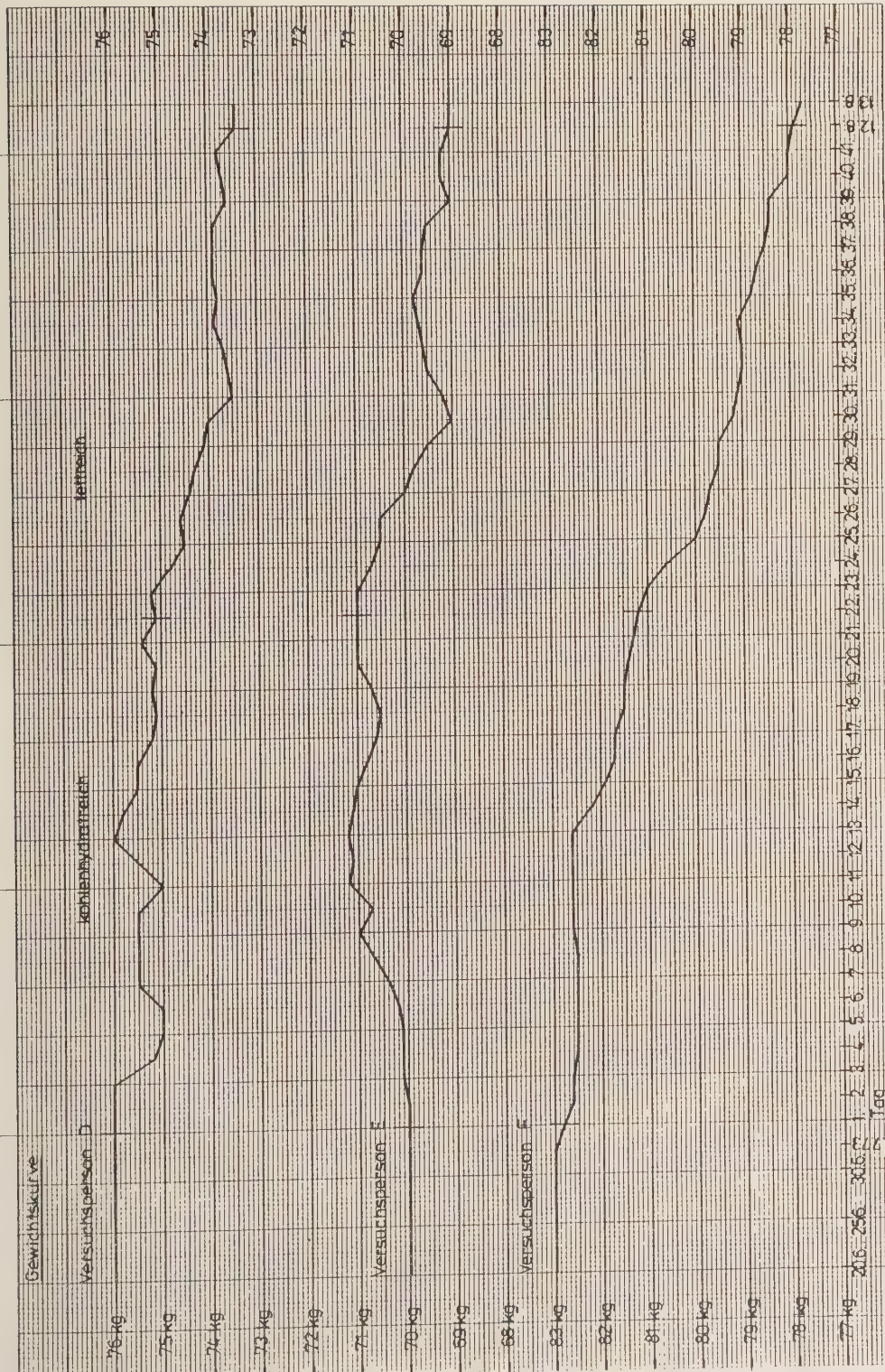


Tabelle XIV

Gewichtstabelle:

Versuchsperson A

- 12. Tag	81 kg	14. Tag	80,1 kg	31. Tag	78,4 kg
- 7. Tag	81 kg	15. Tag	80 kg	32. Tag	78,4 kg
- 2. Tag	81 kg	16. Tag	79,9 kg	33. Tag	78,3 kg
- 1. Tag	81 kg	17. Tag	79,2 kg	34. Tag	78 kg
1. Tag	81 kg	18. Tag	79 kg	35. Tag	77,8 kg
2. Tag	81 kg	19. Tag	78,8 kg	36. Tag	77,5 kg
3. Tag	80,5 kg	20. Tag	78,6 kg	37. Tag	77,4 kg
4. Tag	80 kg	21. Tag	78,4 kg	38. Tag	77,4 kg
5. Tag	80 kg	22. Tag	78,2 kg	39. Tag	77,2 kg
6. Tag	80 kg	23. Tag	79 kg	40. Tag	77 kg
7. Tag	80,2 kg	24. Tag	79 kg	41. Tag	76,8 kg
8. Tag	80,4 kg	25. Tag	79 kg	12. 8.	76,6 kg
9. Tag	80,4 kg	26. Tag	79 kg	13. 8.	76,5 kg
10. Tag	80,5 kg	27. Tag	78,8 kg		
11. Tag	80,3 kg	28. Tag	78,6 kg		
12. Tag	80,2 kg	29. Tag	78,6 kg		
13. Tag	80,2 kg	30. Tag	78,7 kg		

Versuchsperson B

- 12. Tag	70 kg	14. Tag	68,2 kg	31. Tag	68,9 kg
- 7. Tag	70 kg	15. Tag	68,3 kg	32. Tag	68,8 kg
- 2. Tag	70 kg	16. Tag	68,5 kg	33. Tag	68,8 kg
- 1. Tag	70 kg	17. Tag	68,8 kg	34. Tag	68,6 kg
1. Tag	70 kg	18. Tag	68,5 kg	35. Tag	68,5 kg
2. Tag	69,3 kg	19. Tag	68,7 kg	36. Tag	68 kg
3. Tag	68,5 kg	20. Tag	68,8 kg	37. Tag	68,2 kg
4. Tag	68,3 kg	21. Tag	68,7 kg	38. Tag	68 kg
5. Tag	68,3 kg	22. Tag	68,5 kg	39. Tag	68 kg
6. Tag	68,5 kg	23. Tag	69,3 kg	40. Tag	68,1 kg
7. Tag	69 kg	24. Tag	69,3 kg	41. Tag	68,2 kg
8. Tag	69,3 kg	25. Tag	69,5 kg	12. 8.	68 kg
9. Tag	69,5 kg	26. Tag	69,3 kg	13. 8.	67,9 kg
10. Tag	69 kg	27. Tag	69,1 kg		
11. Tag	69 kg	28. Tag	69 kg		
12. Tag	69 kg	29. Tag	68,5 kg		
13. Tag	68,5 kg	30. Tag	68,5 kg		

Tabelle xv

Gewichtstabelle:

Versuchsperson C

- 12. Tag	75 kg	14. Tag	74,8 kg	31. Tag	75 kg
- 7 Tag	75 kg	15. Tag	74,7 kg	32. Tag	75 kg
- 2. Tag	75 kg	16. Tag	74,7 kg	33. Tag	75 kg
- 1. Tag	75 kg	17. Tag	74,7 kg	34. Tag	75,2 kg
1. Tag	75 kg	18. Tag	74,8 kg	35. Tag	75,2 kg
2. Tag	74,8 kg	19. Tag	74,7 kg	36. Tag	75,2 kg
3. Tag	74,5 kg	20. Tag	74,7 kg	37. Tag	75,2 kg
4. Tag	74,5 kg	21. Tag	74,7 kg	38. Tag	75,2 kg
5. Tag	74,5 kg	22. Tag	74,9 kg	39. Tag	75,2 kg
6. Tag	74,5 kg	23. Tag	74,8 kg	40. Tag	75,2 kg
7. Tag	74,5 kg	24. Tag	74,2 kg	41. Tag	75 kg
8. Tag	74,8 kg	25. Tag	74,3 kg	12. 8.	75,2 kg
9. Tag	74,8 kg	26. Tag	74,4 kg	13. 8.	75,2 kg
10. Tag	74,8 kg	27. Tag	74,4 kg		
11. Tag	74,8 kg	28. Tag	74,4 kg		
12. Tag	74,8 kg	29. Tag	75 kg		
13. Tag	74,7 kg	30. Tag	75 kg		

Versuchsperson D

- 12. Tag	76 kg	14. Tag	75,8 kg	31. Tag	73,5 kg
- 7. Tag	76 kg	15. Tag	75,5 kg	32. Tag	73,6 kg
- 2. Tag	76 kg	16. Tag	75,5 kg	33. Tag	73,7 kg
- 1. Tag	76 kg	17. Tag	75,2 kg	34. Tag	73,9 kg
1. Tag	76 kg	18. Tag	75,1 kg	35. Tag	73,8 kg
2. Tag	76 kg	19. Tag	75,2 kg	36. Tag	73,9 kg
3. Tag	76 kg	20. Tag	75,1 kg	37. Tag	73,9 kg
4. Tag	75,2 kg	21. Tag	75,4 kg	38. Tag	73,9 kg
5. Tag	75 kg	22. Tag	75,1 kg	39. Tag	73,6 kg
6. Tag	75 kg	23. Tag	75,2 kg	40. Tag	73,7 kg
7. Tag	75,5 kg	24. Tag	74,8 kg	41. Tag	73,8 kg
8. Tag	75,5 kg	25. Tag	74,5 kg	12. 8.	73,4 kg
9. Tag	75,5 kg	26. Tag	74,6 kg	13. 8.	73,4 kg
10. Tag	75,5 kg	27. Tag	74,4 kg		
11. Tag	75 kg	28. Tag	74,3 kg		
12. Tag	75,5 kg	29. Tag	74,1 kg		
13. Tag	76 kg	30. Tag	74 kg		

Tabelle XVI

Gewichtstabelle:

Versuchsperson E

- 12. Tag	70 kg	14. Tag	71,1 kg	31. Tag	69,2 kg
- 7. Tag	70 kg	15. Tag	71 kg	32. Tag	69,5 kg
- 2. Tag	70 kg	16. Tag	70,8 kg	33. Tag	69,6 kg
- 1. Tag	70 kg	17. Tag	70,6 kg	34. Tag	69,7 kg
1. Tag	70 kg	18. Tag	70,5 kg	35. Tag	69,8 kg
2. Tag	70 kg	19. Tag	70,7 kg	36. Tag	69,6 kg
3. Tag	70,1 kg	20. Tag	71 kg	37. Tag	69,6 kg
4. Tag	70,1 kg	21. Tag	71 kg	38. Tag	69,5 kg
5. Tag	70,1 kg	22. Tag	71 kg	39. Tag	69 kg
6. Tag	70,2 kg	23. Tag	71 kg	40. Tag	69,2 kg
7. Tag	70,4 kg	24. Tag	70,7 kg	41. Tag	69,2 kg
8. Tag	70,7 kg	25. Tag	70,5 kg	12. 8.	69 kg
9. Tag	71 kg	26. Tag	70,5 kg	13. 8.	69 kg
10. Tag	70,7 kg	27. Tag	70 kg		
11. Tag	71,2 kg	28. Tag	69,8 kg		
12. Tag	71,1 kg	29. Tag	69,5 kg		
13. Tag	71,2 kg	30. Tag	69 kg		

Versuchsperson F

- 12. Tag	83 kg	14. Tag	82,2 kg	31. Tag	79,1 kg
- 7. Tag	83 kg	15. Tag	81,9 kg	32. Tag	79 kg
- 2. Tag	83 kg	16. Tag	81,7 kg	33. Tag	79 kg
- 1. Tag	83 kg	17. Tag	81,7 kg	34. Tag	79,1 kg
1. Tag	82,8 kg	18. Tag	81,5 kg	35. Tag	78,8 kg
2. Tag	82,6 kg	19. Tag	81,5 kg	36. Tag	78,7 kg
3. Tag	82,6 kg	20. Tag	81,4 kg	37. Tag	78,5 kg
4. Tag	82,5 kg	21. Tag	81,3 kg	38. Tag	78,4 kg
5. Tag	82,5 kg	22. Tag	81,2 kg	39. Tag	78,4 kg
6. Tag	82,5 kg	23. Tag	81 kg	40. Tag	78 kg
7. Tag	82,5 kg	24. Tag	80,6 kg	41. Tag	78 kg
8. Tag	82,5 kg	25. Tag	80 kg	12. 8.	77,9 kg
9. Tag	82,6 kg	26. Tag	79,8 kg	13. 8.	77,7 kg
10. Tag	82,6 kg	27. Tag	79,7 kg		
11. Tag	82,6 kg	28. Tag	79,5 kg		
12. Tag	82,6 kg	29. Tag	79,5 kg		
13. Tag	82,6 kg	30. Tag	79,2 kg		

d) Stuhlgang unter Formeldiät

Proband A hatte während der fettreichen Diät regelmäßig zweimal am Tag Stuhl von meist harter Konsistenz und hellgelblicher Farbe. Am 21. Tag hatte er Diarrhøe. Bei der kohlenhydratreichen Kost normalisierte sich die Konsistenz und die Farbe war dunkler. Im letzten Drittel des Versuchs hatte die Versuchsperson nur einmal am Tag Stuhl.

Proband B hatte durchwegs einmal am Tag Stuhl in normaler Konsistenz und Farbe. Während der fettreichen Kost war die Farbe heller, bei der KH-reichen Diät dunkler.

Proband C hatte ein- bis zweimal am Tag Stuhl, der während der fettreichen Diät durchwegs hell, die ersten Tage weich bis flüssig, dann normal und die letzten beiden Tage der ersten Versuchsperiode fest war. Während der KH-reichen Kost war die Farbe des Stuhls normal, aber die Konsistenz meist flüssig.

Proband D litt die ersten vier Tage an Diarrh e.

Sein Stuhl war hell, weich bis schleimartig. Nach dem Wechsel von der kohlehydratreichen zur fettreichen Diät kam es erneut zu starkem Durchfall, der bis zum 30. Tag anhielt. Danach normalisierte sich seine Verdauung auf zwei- bis dreimal Stuhl täglich mit fester Konsistenz. Die Farbe war während des ganzen Versuchs hell.

Proband E litt die ersten vier Tage ebenfalls an

Durchfall. Er hatte am 5., 7. und 10. Tag keinen Stuhlgang. Am 14. Tag setzte eine besonders heftige Diarrh e ein, die die ersten Tage nach der Umstellung auf die fettreiche Diät noch anhielt. Am 27., 34. und 38. Tag hatte E keinen Stuhlgang. Die übrigen Tage während der zweiten Versuchsperiode war der Stuhlgang normal. Die Farbe des Stuhls war immer hell.

Proband F litt an einer leichten Obstipation. Er

hatte an einem Drittel der Versuchstage keinen Stuhl. Sonst war die Konsistenz fest

und die Farbe wechselnd. Dieser Proband hatte auch keine Magen- und Darmbeschwerden.

Siehe Tabelle XVII - XIX

Bis auf Versuchspersonen D und E funktionierte die Verdauung der Probanden abgesehen von leichtem Meteorismus ohne Besonderheiten gut. D und E hatten aber auch schon vor Versuchsbeginn öfters Reaktionen eines empfindlichen Magens und Darms angegeben. Die fettreiche Diät wurde aber von beiden besser vertragen.

Tabelle XVIII

Tabelle XVIII		KONSISTENZ:										hart		X fest bzw. normal									
												O weich		• flüssig									
												☐ hart und weich		☐ hart und flüssig									
												H hell		D dunkel									
		FARBE:										N normal											
												Zeichen pro Tag											
		HÄUFIGKEIT:																					

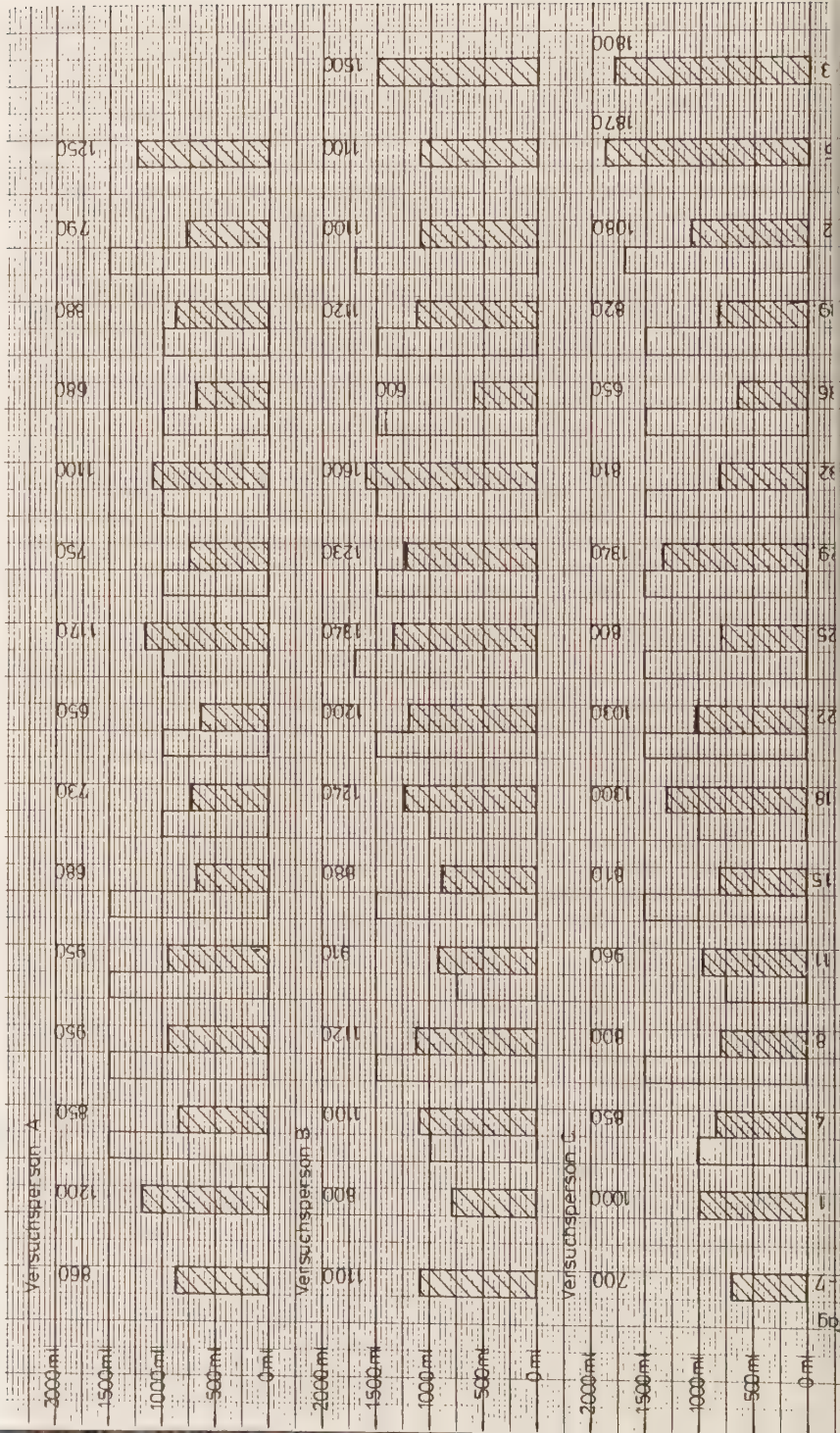
e) Urin

An den Tagen der Blutentnahme wurde von allen Probanden der Morgenurin gesammelt und die Menge gemessen.

Dieser Urin wurde zu Untersuchungen herangezogen.

In den Abbildungen Seite 58 und 59 sind die Urinmengen vom Tag vor der Blutentnahme mit der Menge der zusätzlichen am Vortage aufgenommenen Flüssigkeit (Tee, Kaffee, Mineral- oder Leitungswasser) in Bezug gesetzt.

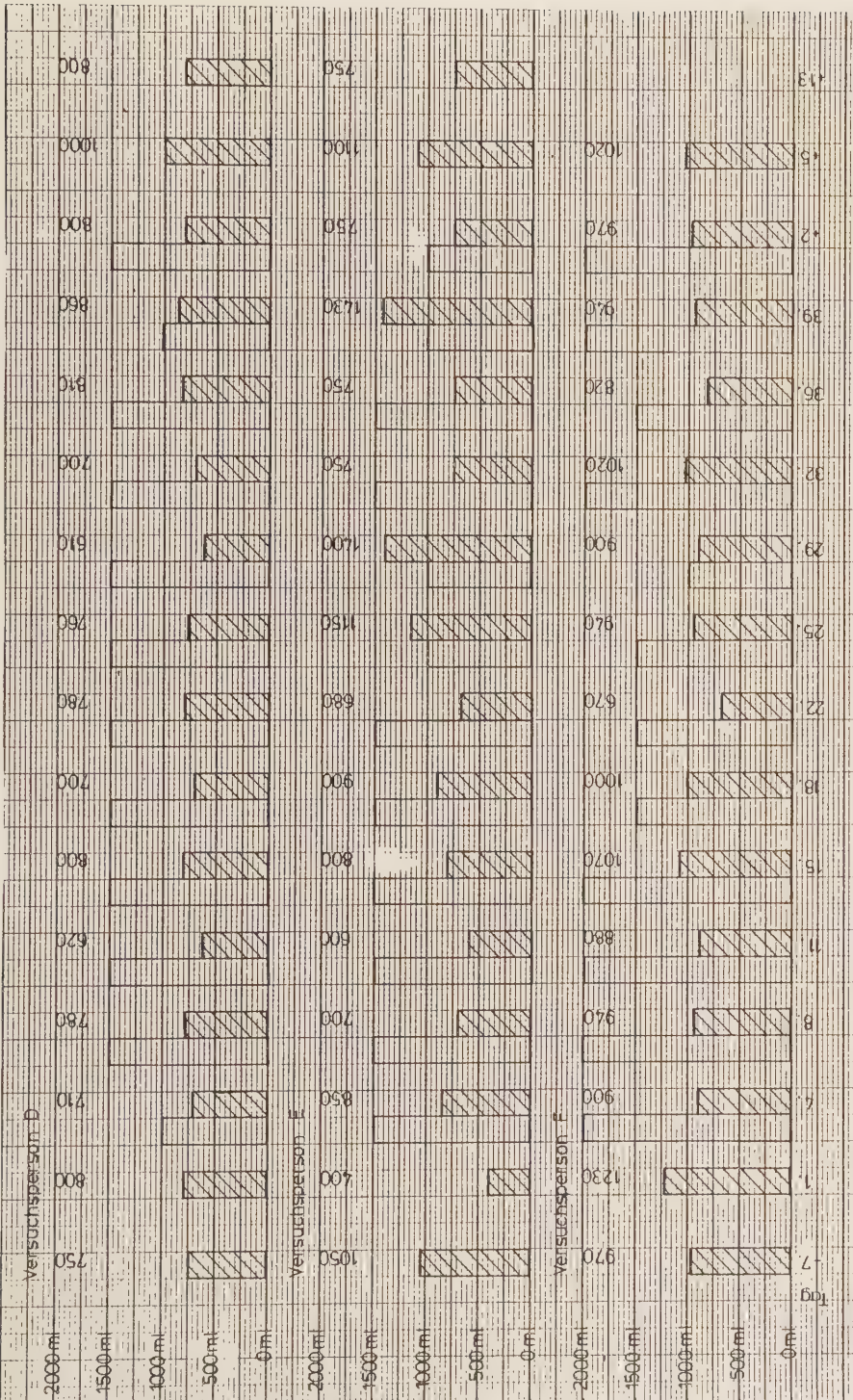
 Urinmenge
  Menge der zusätzlich aufgenommenen Flüssigkeit in ml/Tag



Menge der zusätzlich aufgenommenen Flüssigkeit in ml/Tag



Urinmenge



IV DISKUSSION

ZUSAMMENFASSUNG DER NEBENWIRKUNGEN ÜBER FORMELDIÄT

Als Nebenwirkungen der Formeldiät wurden besonders Magenbeschwerden mit Übelkeit, Völlegefühl, Meteorismus, Aufstoßen und bei zwei Probanden Diarrhøe beobachtet. Bei den Versuchspersonen (Zahnmedizinstudenten) wurde Zahnfleischbluten, geringe Zahnlockerung und ein fader Mundgeruch als unangenehm empfunden. Ein etwas schlafes Allgemeinbefinden, Abgeschlagenheit und besonders Einschlafschwierigkeiten wurden ebenfalls registriert. Im allgemeinen wurde die fettreiche Kost besser getragen, aber sie hatte leichtes Hungergefühl als Begleiterscheinung.

Proband F vertrug die Versuchskost am besten, A, B, C, gut und D und E reagierten etwas empfindlicher.

Die Probanden C, D und E hatten aber auch schon vor dem Versuch Schwierigkeiten mit dem Magen.

Die oben genannten Beschwerden sind wahrscheinlich auf die ausschließlich breilige Kost zurückzuführen. Auch andere Autoren berichten von diesen Nebenerscheinungen der Formeldiät.

GEWICHTSVERHALTEN WÄHREND DER FORMELDIÄT

In den ersten Tagen reagierten alle Probanden außer E mit einer auffallenden Gewichtsabnahme. Diese ist wahrscheinlich durch den relativ geringen Salzgehalt der Formeldiäten und durch den Wasserverlust begründet.

Auch liegt der Verdacht nahe, daß an den ersten Tagen der Gewöhnung an den eigenartigen Geschmack der Diät, die Angaben über die tatsächlich aufgenommene Menge nicht hundertprozentig korrekt waren. Auch ging durch Erbrechen und leichte Diarrhöe einige Energie verloren.

Wenn man unter anderem die zusätzliche Belastung durch den Versuch selbst und den erhöhten Arbeitsaufwand durch Abschlußprüfungen bei Semesterschluß in Betracht zieht, so ist bei einem Gewichtsverlust von 0 bis 6 % die Formeldiät als vollwertige Kost zu betrachten.

Bei der fettreichen Diät allerdings wurde, von einer Ausnahme abgesehen, eine allgemeine Abnahme des Gewichts beobachtet.

Ahrens et al. konnten zwischen 1953 und 1968 in ihren Versuchen mit 114 erwachsenen Patienten, die über Wochen nur mit flüssiger Formeldiät ernährt wurden, eine ausgeglichene Energiebilanz aufrechterhalten. Sie errechneten für Männer einen durchschnittlichen Energie-

bedarf von $35,84 \pm 3,92$ kcal. pro kg Körpergewicht.

In Bezug auf die Körperoberfläche (ausgerechnet nach der Formel von Du Bois: $167,2 \times \sqrt{\text{kg}} \sqrt{\text{cm}} = \text{cm}^2$)

kamen sie zu einem Maximalwert von 1390 ± 123 kcal./m².

Betrachten wir diese Richtwerte und vergleichen sie mit unseren Probanden.

Siehe Tabelle XX

Proband A und F erreichten annähernd die Sollwerte nach Ahrens, nahmen aber am meisten ab. B und E lagen im Versuch 300 kcal., D fast 400 kcal. über dem Sollwert von Ahrens, nahmen aber ebenfalls gering ab. Bei E war in der ersten Periode (kohlenhydratreich) eine Gewichtszunahme, in der zweiten Periode (fettreich) eine geringe Gewichtsabnahme zu verzeichnen. C hingegen, trotz 400 kcal. über dem von Ahrens errechneten Durchschnitt, behielt sein Gewicht.

Unser Versuchsergebnis steht somit nicht ganz im Einklang mit den anderen Autoren, obwohl ein durchschnittlicher Gewichtsverlust von nur 2,5 kg in sechs Wochen durchaus als positives Ergebnis betrachtet werden muß. Dieses liegt sicher auch an der Art der Durchführung des Versuchs. Die Probanden gingen, neben ihren Auf-

gaben im Versuch selbst, ihrer Ausbildung als Studenten der Zahnmedizin nach und hatten, gerade bei Semesterschluß, Praktika und Prüfungen zu bestehen. Last z.B. führte seine Versuche an Patienten durch, die wenig Bewegung hatten, Die Probanden von Ahrens et al. übten keine anstrengende Tätigkeit aus und kamen zum Teil ambulant in die Klinik.

Eine große Fehlerquelle liegt auch in der Berechnung der Nahrungsanamnese, da die Speisen in Bezug auf Gewicht und Gehalt nur geschätzt wurden. Um gute Werte zu erhalten, müßte über eine längere Zeit vor dem Versuch genau berechnete und ausgewogene Kost aufgenommen werden. Dies ist jedoch nur mit sehr großem Aufwand zu ermöglichen.

Proband A, B, D, E und F hatten bei dem Versuch mit fettreicher Formeldiät größere Gewichtsverluste als bei kohlehydratreicher Kost. In diesem Punkt stimmt unser Ergebnis mit den Forschungen von H. Kasper, E. Block (24) und Bortz et al. (23) überein.

Die Tatsache, daß sechs Personen über sechs Wochen lang mit Formeldiät ernährt wurden, ihrem gewohnten Leben und ihrer Arbeit ohne ernstliche Nebenwirkungen und ohne Leistungsabfall nachgingen, beweist die Vollwertigkeit dieser synthetischen Kost.

Tabelle XX

	durchschnittliche tagliche Energiezufuhr laut Ernährungsanamnese vor dem Versuch	tagliche Kalorienzufuhr während des Versuchs	Sollzufuhr gemäß den Werten pro kg Körper- gewicht nach Ahrens et al.	Sollzufuhr gemäß den Werten pro m ² Körper- oberfläche nach Ahrens et al.	Gewichtsabnahme in kg bis zum Ende des Versuchs
A	2967	3000	2903	2708	- 4,5
B	2793	3000	2508	2585	- 2,0
C	3465	3000	2688	2683	+ 0,2
D	3678	3000	2723	2683	- 2,6
E	3104	3000	2508	2558	- 1,0
F	3333	3000	2984	2850	- 4,9

V ZUSAMMENFASSUNG

Zur Diagnose und Therapie von Stoffwechselkrankheiten sind ernährungsphysiologische Studien von großer Bedeutung. Dafür gut bewährt haben sich Versuche mit Formeldiäten in Amerika und England. Auch die in Deutschland vorhandenen Lebensmittel erwiesen sich als geeignet für eine verträgliche und vollwertige synthetische Formeldiät. Sechs gesunde junge Männer unterzogen sich einem sechswöchigen Diätversuch, bei dem nach drei Wochen von fettreicher zu kohlehydratreicher Kost und umgekehrt gewechselt wurde.

Diät I	15 % Eiweiß	60 % Fett	25 % KH
Diät II	15 % Eiweiß	5 % Fett	80 % KH

Zusätzlich durfte nur Kaffee, Tee, Leitungs- oder Mineralwasser getrunken werden.

Die Probanden hatten einen Gewichtsverlust von 1,0 kg bis 4,9 kg. Eine Versuchsperson nahm 0,2 kg zu. Mit fettreicher Kost war der Gewichtsverlust jeweils höher als mit kohlenhydratreicher Kost.

Die Versuchspersonen besuchten ihre Vorlesungen und Praktika als Studenten der Zahnmedizin und beendeten den Versuch ohne ernste Nebenwirkungen oder Leistungsabfall.

Die Frage nach der Verträglichkeit und der Vollwertigkeit der Formeldiät kann bejaht werden.

VI LITERATURVERZEICHNIS

1. Malhotra, S.L. Serum Lipids, Dietary Factors
and Ischemic Heart Disease
2. Halden, W. Cholesterin-Ernährung-Gesund-
Prokop, L. heit
München, Berlin, Wien 1957
Verlag Urban und Schwarzberg
3. Macdonald, J. The influence of dietary car-
Braithwaite, D.M. bohydrates on the lipid pat-
tern in serum an adipose
tissue Clin.Sc. 27:23 (1964)
4. Macdonald, J. The effects of various dietary
carbohydrates on the serum
lipids during a five - day
regimen Clin. Sc. 29:193 (1965)
5. Macdonald, J. The lipid Response of Young
Women to Dietary Carbohydrates
Amer.J.Clin.Nutr. 16,458-463
(1965)
6. Macdonald, J. Influence of Fructose an Glu-
cose on Serum Lipid Levels in
Men and Pre- and Postmenopau-
sal Women
Amer. J.Clin.Nutr. 18,369-372
(1966)
7. Macdonald, J. Interrelationsship between the
Influences of Dietary Carbohy-
drates an Fats on Fasting Serum
Lipids
Amer. J.Clin.Nutr. 20,345-351 (1967)

15. Yudkin, J. Dietary fat and dietary sugar
in relation to ischaemic heart
disease and diabetes
Lancet, 2:4 (1964)

16. Yudkin, J. Evolutionary and Historial
Changes in Dietary Carbohydrates
Amer. J.Clin.Nutr. 20,108-115
(1967)

17. Sturm, A. Grundbegriffe der Inneren Medi-
zin und Neurologie (Studienaus-
gabe)
Gustav Fischer Verlag
Stuttgart 1968

18. Glueck, C.J. Familial Combined Hyperlipopro-
Fallat, R. teinemia Stuiies in 91 Adults and
Buchner, C.R. 95 Children From 33 Kindreds
Tsang, R. Metab.Clin.a.Exper. 22,1403-1428
Steiner, P. (1973)

19. Glueck, C.J. Klinische Ernährungslehre
Fallat, R. Vorträge und Diskussionen der Ar-
Buchner, C.R. beitstagung in Mainz vom 17.April
Tsang, R. 1963
Steiner, P. Mit einem Vorwort von Prof. N.Zöllner
Dr. Dietrich Steinkopf Verlag
Darmstadt 1964

20. Kaufmann, N.A. Comparison of Effects of Fructo-
Poznanski, R. se, Sucrose, Glucose, and Starch
Blondheim, R. on Serumlipids in Patients with
Stein, Y. Hypertriglyceridemia and Normal
Yechezkiel Subjects
Amer. J.Clin.Nutr. 20,131-132
(1967)

21. Finegan, A. Diet and Coronary Heart Disease
 Hickey, N. Dietary Analysis in Fifty Females
 Maurer, B. Amer. J.Clin.Nutr. 22, 8-9 (1969)
 Mulcany, R.

22. Turpeinen, O. Dietary Prevention of Coronary
 Miettinen, M. Heart Disease: Long - Term Expe-
 Karvonen, M.J. riment
 Roine, P. Amer. J.Clin.Nutr. 21 255-276
 Pekkarinen, M. (1968)
 Lehtosuo, M.
 Alivirta, R.

23. Bortz, W.M.A. Wroldson et al.
 Fat, carbohydrate, salt and weight
 loss
 Amer. J.Clin.Nutr. 20, 1967, 1104

24. Kasper, H. Körpergewicht bei fettreicher und
 Block, E. kohlenhydratreicher Diät
 Med. Klinik Nr. 12, 1971 -66. Jahrg.

VII LEBENSLAUF

Name: Christian Karl S c h ä f e r

Geburtstag und -ort: 16. März 1948 in Aichach

Staatszugehörigkeit: deutsch

Eltern: Karl Schäfer, Studienrat
Ruth Schäfer, Oberlehrerin
(geb. Bittner)

Wohnung: 8069 Scheyern, Guckenbühl 10

Schulbesuch: 1954-1958 Volksschule in Scheyern
1958-1961 Hum. Gym. in Scheyern
1961-1967 Camerloher Gymnasium
in Freising

Wehrdienst: Januar 1968 - Juni 1969

Studium: Zahnmedizinstudium an der Maximilian-Universität München
SS. 1970 - WS. 1975/76
Bestallung als Zahnarzt am 4. 3. 1976

Assistenzzeit: Mai 1976 - Juni 1978 in freier Praxis
Miesbach
Sept 1978 - März 1980 in freier Praxis
Siegsdorf

Eigene Praxis: ab Mai 1980 in Pfaffenhofen/Ilm

